Futaba®

模型用ジャイロ

RATE GYRO

760/1520μs
System

AVCS Active Angular Velocity Control System

AVCS ジャイロ

GY520

取扱説明書

注意:
●製品をご使用前に必ず本書をお読みください。
●本書はいつでも活用できるように大切に保管してください。

1M23N21904

このたびは AVCS ジャイロ **GY520** をお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。

ご使用の前に、この取扱説明書をお読みのうえ、正しく安全にお使いください。また、お読みになられた後も大切に保管してください。

はじめに

この **GY520** は模型ヘリコプターのテール制御用の AVCS 方式小型レートジャイロです。アドバンスト高速制御アルゴリズムの採用により、電動ヘリから 90 サイズヘリまで、高精度のテール制御を実現します。

※ AVCS: Active Angular Velocity Control System の略

[GY520 の特長]

●小型・軽量（20.7x20.7x10mm, 6.9g）
●高速制御（280Hz/560Hz 可変）
● F3C, 3D モード選択可能
●デジタルサーボ（1520μS/760μS）、アナログサーボ対応
●プッシュスイッチと LED のコンビネーションにより容易なセッティング
●別売の USB アダプタ（**CIU-2**）および専用ソフトを使用すると、PC を介してパラメータ設定が可能となります。（拡張機能）

[推奨サーボ]

●ヘリラダー用サーボ
1520μS ニュートラルタイプ：
S9254, BLS254, S9257（小型 EP ヘリ用）, **BLS257**（小型 EP ヘリ用）
760μS ニュートラルタイプ：
S9256, BLS251

⚠注意

GY520 に接続するサーボのタイプに合わせて必ずモードを設定する。（サーボ選択機能、p.24）

■ **GY520** の場合、デジタル (1520μS および 760μS) サーボおよびアナログサーボに対応します。ただし、サーボのタイプに合わせてモード選択が必要です。異なったモードで動作させた場合、正常に動作できなかったり、サーボ破損の恐れがあります。

目　次

安全にお使いいただくために

お使いになる前に

搭載／調整

機能説明

参考

安全にお使いいただくために

いつも安全に製品をお使いいただくために、以下の点にご注意ください。

表示の意味

本書の中で次の表示がある部分は、安全上で特に注意する必要のある内容を示しています。

表　示	意　味
⚠危険	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者または他の人が死亡または重傷を負う危険が差し迫って生じることが想定される場合。
⚠警告	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者または他の人が死亡または重傷を負う可能性が想定される場合。または、軽傷、物的損害が発生する可能性が高い場合。
⚠注意	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者または他の人が重傷を負う可能性は少ないが、傷害を負う危険が想定される場合。ならびに物的損害のみの発生が想定される場合。

図記号： ⃠；禁止事項、❗；必ず実行する事項

搭載時／操作時の注意

⚠警告

❗ **接続コネクターは奥まで確実に挿入する。**

■コネクターの構造上、挿入途中で挿入力が 2 段階に変化します。奥まで確実に挿入されていないと、飛行時の振動等で抜けて、墜落の危険があります。

❗ **GY520 の接続ケーブルは引っ張らないよう、多少余裕ができるように搭載する。**

■ケーブルが引っ張られた状態で搭載すると、ジャイロ本来の性能を引き出せません。また、ジャイロがはがれると、操縦不能に陥り、大変危険です。

ジャイロの動作方向は必ずチェックする。

■動作方向が逆の状態で飛行させようとすると、機体が一定方向に激しく回転することになり、大変危険な状態に陥ります。

⚠注意

GY520 に接続するサーボタイプに合わせて必ずモードを設定する。(サーボ選択機能、p.24)

■ **GY520** の場合、デジタル (1520μS および 760μS) サーボおよびアナログサーボに対応します。ただし、サーボのタイプに合わせてモード選択が必要です。異なったモードで動作させた場合、正常に動作できなかったり、サーボ破損の恐れがあります。

GY520 は必ず、付属のセンサーテープを使用して、機体に取り付ける。(取付方法、p15)

■ジャイロの動作に不要な機体の振動が直接センサー部に伝わらないように、しかも、機体に確実に固定するため。

GY520 のケースに金属等の導電物質が接触しないように搭載する。

■この製品は、静電気、電磁波障害を軽減するために、ケースに導電樹脂材料を使用しています。ケース表面は導電性をもっていますので、ショートの原因となります。

ジャイロの電源(受信機共用)を投入後約 5 秒間は機体およびラダースティックを動かさない。

■電源投入時、**GY520** は内部の初期化およびラダーニュートラル位置を読み込みます。モニター LED が点滅している間はヘリ本体は動かさないでください。また、送信機のラダースティックもニュートラル位置から動かさないでください。

リンケージでラダーニュートラルをずらした場合は、必ず、AVCS モードでのラダーニュートラル位置の再読込を行う。

■ **GY520** 内部にはラダーニュートラル位置が記憶されているため、ニュートラルずれを生じます。

急激な温度変化は避ける。

■急激な温度変化はニュートラルずれの原因となります。例えば、冬期の暖房や夏期の冷房の効いた車内から車外に出してすぐに飛行するようなことは避けて、10 分程度その場に放置し、ジャイロ内部の温度が安定してから電源を入れて使用してください。また、ジャイロ本体に直射日光が当たったり、エンジンの近くに搭載した場合、急激な温度変化を与えることも考えられます。ジャイロ本体に直射日光等が当たらない工夫をしてください。

受信機・ジャイロ・サーボ側のニッカド電池の動作可能時間は、調整の段階で把握しておき、余裕をみて飛行回数を決めておく。

AVCS モードで飛行中は、ラダートリムを操作しない。

■ **GY520** 内部には、ラダーニュートラル位置が記憶されているため、飛行中にラダートリムを動かすと、ニュートラルずれを生じます。

AVCS モードで使用する場合は、レボリューションミキシング（ピッチ→ラダーミキシング）は OFF とする。

■ AVCS モード時のラダーの補正はすべて **GY520** が行います。従って、ラダーミキシングを ON にすると、ニュートラルずれと同様の動作となります。

ジャイロ本体を硬いものでたたいたり、コンクリート面など、硬い床面に落とさないでください。

■ジャイロセンサは衝撃に弱い構造です。強い衝撃でセンサが破壊される場合があります。

機体メンテナンスに関する注意

⚠注意

テールドライブはパイプドライブまたはベルトドライブ等を使用し、テールまわりの強度に留意する。

■ジャイロの性能が向上した分、機体の振動レベルやテールローターの大きさ、種類、リンケージのがた、たわみ等が、特性に大きく影響するようになります。また、テールの制動能力が上がり、舵も効くため、機体側テール部の負担も大きくなります。

機体テール部の日頃からのメンテナンスを実行する。

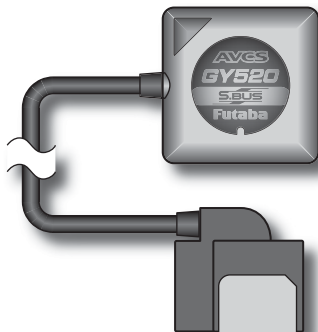
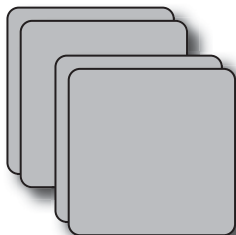
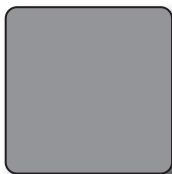
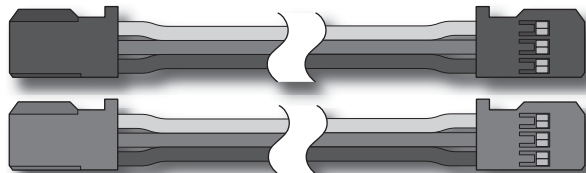
■機体テール部の剛性がジャイロの性能に大きな影響を与えます。従って、サポーターの緩み、テールパイプの劣化等によっても、特性に大きく影響を与えることになります。

できるだけ振動の少ない機体整備を行う。

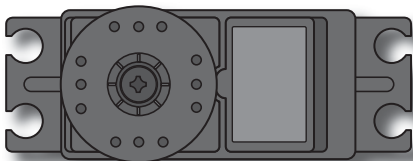
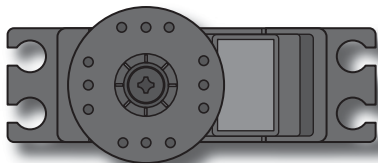
■機体の振動はジャイロ動作に特に悪影響を与えます。

お使いになる前に

セット内容

GY520 には次のものが付属します。

●センサーテープ（各 x2）
（2mm 厚／ 3mm 厚）

●ダンパープレート

●接続コード黒／赤（350mm）

●サーボ(x1) (サーボ付セットの場合にのみ付属)

(**S9254** または **BLS254** の場合)

(**S9257 または BLS257** の場合)

※サーボにはサーボホーン等が付属します。
※形状は一例を示します。サーボによりホーンの形状が異なります。

(オプションパーツ)

下記のオプションパーツ(別売)が用意されています。

●接続コード黒/赤

各種コード長(55, 80, 130, 200, 350mm)の赤/黒2本セット。

● GY520 用センサーテープ

2mm 厚または 3mm 厚の 10 枚組。

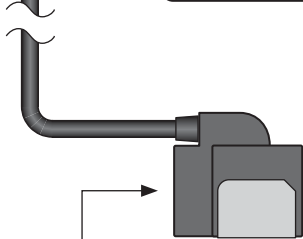
各部の名称

モニター LED

●動作状態や設定状態を表示します。（青・赤・紫／点灯・点滅）

プッシュスイッチ

●**GY520** の動作パラメータの設定に使用します。

※プッシュスイッチの操作は必ず付属のミニドライバーを使用し、余分な力をかけないようにしてください。

（コネクタボックス）

ラダーサーボ接続

（出力コネクター）

（左）ジャイロ感度入力

（右）ラダー入力

（受信機接続コネクター）

●コネクタボックスと受信機は付属の接続コードで接続します。

モニター LED 表示

ジャイロの動作状態を表示します。

操作	状態	LED 表示	
起動時	サーボパルス無し、センサ異常	赤	低速点滅
	ウオームアップ	青	低速点滅
	センサ初期化	青	高速点滅
動作時	ノーマルモード（ジャイロ静止時）	青	点灯
	AVCS モード（ジャイロ静止時）	赤	点灯
	AVCS モードのラダーニュートラルズレ、スティック操作（ジャイロ静止時）	紫	低速点滅
	ジャイロ右回転時（ジャイロ上面配置時）	青	高速点滅
	ジャイロ左回転時（ジャイロ上面配置時）	赤	高速点滅

GY520 の動作について

GY520 はノーマルモードおよび AVCS モードの 2 つの動作モードを送信機から切り替えて使用可能です。（動作モードおよび感度設定方法は p28 を参照）

動作モードの違いは下表の通りです。

動作モード	動作
ノーマルモード	角度補正機能がオフの状態で動作します。特長としては、ヘリが前進時に風見鶏効果が出ます。
AVCS モード	積分機能が追加され、角度補正機能が動作します。特長としては、ヘリの前進および後進中に、横風でもテール位置を強固に保持します。

GY520 の初期化

GY520 は電源 ON 時に、自動的に内部の初期化が行われます。初期化が終了すると、ラダーサーボが左右に 4 回動作します。また、AVCS モードで電源を ON にした時は、AVCS モード動作時の基準データ（ラダーニュートラル）の更新が行われます。したがって、電源を ON にする時はいつも下記の注意事項をお守りください。

⚠注意

（電源 ON 時の注意）

ジャイロの電源（受信機共用）を投入後約 5 秒間は機体およびラダースティックを動かさない。

■電源投入時、**GY520** は自動的に内部の初期化が行われます。**GY520** の LED が赤または青に点灯するまでは、機体およびラダースティックを動かさないでください。

AVCS モード時の動作

AVCS モードで動作中、機体が静止した状態でラダースティックを操作するか、または機体を動かすと、ラダースティックをニュートラルに戻してもサーボはニュートラル位置には戻りません。これは、AVCS モードの動作として、積分動作を加えたことにより生ずるもので、異常ではありません。実際の飛行では、ジャイロはテールの動きを常時監視し、テールの動きが止まるように制御します。

●ラダーリンケージのニュートラル位置

AVCS モードで飛行した場合、ラダーリンケージが多少ずれていても、**GY520** が自動的にトリムを取ってしまい、リンケージのずれが判り難くなります。ただし、ジャイロの制御性能を最大限に発揮させるためには、ラダーサーボのリンケージは、ニュートラル位置で、サーボホーンとリンケージロッドが直角になっていることが重要です。

このため、リンケージの調整は、最初にノーマルモードで飛行させ、ラダーのニュートラルを取ります。できるだけ送信機のラダートリムを使わず、リンケージを調節して、サーボホーンとリンケージロッドが直角位置でニュートラルとなるようにテールローターのピッチ角で合わせてください。この位置が、AVCS モードでのラダーのニュートラル基準位置となります。

このニュートラル基準位置をジャイロに記憶させる方法は、以下の 2 通りの方法があります。

	AVCS ニュートラル基準位置の読込み方法
(その 1)	ノーマル、AVCS モード切替スイッチを、1 秒以内で 3 回動かし、AVCS モード側にします。この時点のラダースティックの位置がジャイロに記憶されます。 ノーマルと AVCS モードのニュートラルが同じになります。
(その 2)	AVCS モードでジャイロの電源をオンします。この時点のラダースティック位置がジャイロに記憶されます。

● AVCS モード時のサーボニュートラル位置の確認方法

AVCS モードでラダースティックを動かした場合や、ヘリを動かすとサーボが元のニュートラル位置に戻らなくなります。電源を再投入すれば、サーボはニュートラル位置となりますが、以下の方法でも、サーボのニュートラル位置を確認することができます。

ニュートラル位置の確認方法	ラダースティックを、1 秒以内の間隔で、左右フルストロークで 3 回動かし、直ちに、ラダースティックをニュートラル位置に戻します。約 1 秒後にサーボはニュートラル位置に移動します。

⚠注意

(AVCS モードで使用時の注意)

AVCS モードで飛行中は、ラダートリムを操作しない。

■**GY520** 内部にはラダーニュートラル位置が記憶されているため、飛行中にラダートリムを動かすと、ニュートラルずれを生じます。

AVCS モードで使用する場合は、レボリューションミキシング (ピッチ→ラダーミキシング) は OFF としてください。

■AVCS モード時のラダーの補正はすべて **GY520** が行います。従って、ラダーミキシングを ON にすると、ニュートラルずれと同様の動作となります。

(リンケージ調整時の注意)

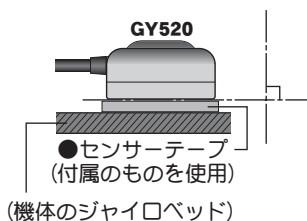
リンケージでラダーニュートラルをずらした場合は、必ず、GY520 のラダーニュートラルの更新を行う。

■**GY520** 内部にはラダーニュートラル位置が記憶されているため、ニュートラルずれを生じます。

搭載／調整

次の手順で搭載および調整を行ってください。

機体への搭載

ジャイロの搭載

[重要] ジャイロ底面がメインローターのシャフト軸方向と直角になるように取付けてください。この軸がずれるとロール、ピッチ方向にも反応してしまいます。

[重要] ジャイロセンサは振動に対して敏感です。ヘリの振動は出来るだけ少なくなるように調整してください。また、本体から出ているケーブルは、余裕を持たせて固定してください。

●ジャイロ取付上の注意

※プッシュスイッチが操作できる方向に取り付けてください。

※ジャイロの取付は必ず付属のセンサーテープを（カットせずそのままの大きさで）使用し、センサーテープの中央（縦横均等）に取付けてください。このテープはヘリコプターからの振動を効果的に吸収するように設計されています。

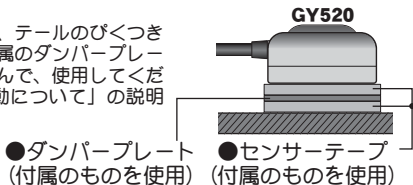
※センサー底面および機体取付部分の油分はクリーナー等で拭き取っておきます。

※使用するにしたがって、センサーテープのコーナー付近からスポンジが裂けてくる場合があります。この状態で飛行させると、振動吸収が充分行われないばかりでなく、ジャイロ脱落の危険があります。飛行前には必ずセンサーの取付状態を確認し、スポンジが裂けている場合は新しいものと交換してください。

※機体の振動の影響により、テールのぴくつきが収まらない場合は、付属のダンパープレートをセンサーテープで挟んで、使用してください。（次ページの「振動について」の説明をご参照ください。）

GY520

●ダンパープレート（付属のものを使用）

●センサーテープ（付属のものを使用）

注意

ジャイロ本体を硬いものでたたいたり、コンクリート面など、硬い床面に落とさないでください。

■ジャイロセンサは衝撃に弱い構造です。強い衝撃でセンサが破壊される場合があります。

振動について；

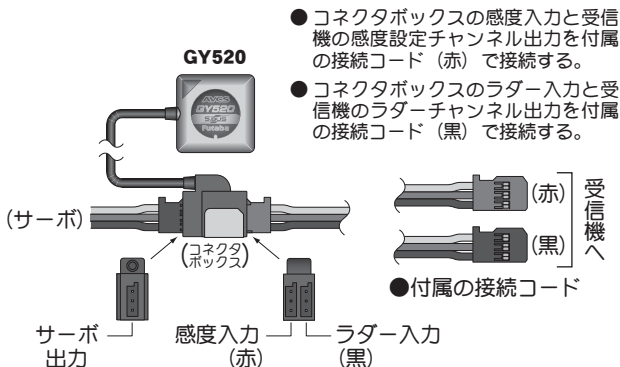
使用しているジャイロセンサは振動ジャイロと呼ばれる方式のもので、シリコンウェーハ上の微細な可動部を振動させ、回転運動により発生するコリオリ力から、角速度を検出する構造です。従って、外部から加わる振動に対して元々敏感です。ヨー軸周りの回転振動はもとより、X, Y, Z 方向の直線振動に対しても影響を受けます。加わる振動が、センサの許容値を超えるとジャイロ動作に影響を与え、**テールの細かな揺れや、ピクツキ現象が発生します。**

ヘリからは、エンジンの基本振動 (12,000rpm で 200 ヘルツ) から数キロヘルツまでにわたり広い周波数の振動を発生します。目に見える振動は、数百ヘルツまでです。見た目は振動が発生していないようでも、高い周波数の振動によりジャイロに誤動作を発生させることがあります。

GY520 の取り付けは、振動吸収特性の優れた、**付属のセンサーテープを必ず使用してください。**取り付けは、ヘリのジャイロマウント上の中心に、センサーテープを 1 枚使用して貼ります。通常は、この状態で有効な振動のダンピングが可能ですが、飛行中に、テールの細かな揺れやピクツキが発生している場合、振動の影響を受けている可能性があります。**ヘリから発生している振動源の対策を行います。**また、**付属のダンパープレートを 2 枚のセンサーテープでサンドイッチして、ジャイロを搭載すると更にダンピング効果が増します。**

また 2mm と 3mm 厚の 2 種類のセンサーテープが付属されています。3mm センサーテープは 2mm センサーテープより振動吸収効果が優れます。**機体に合わせてどちらを使用するか選択してください。（標準；3mm 厚。小型 EP 等；2mm 厚。）**

接続方法

下図のとおり、**GY520**、受信機およびサーボを接続してください。

⚠警告

接続コネクターは奥まで確実に挿入する。

■コネクターの構造上、挿入途中で、挿入力が 2 段階に変化します。奥まで確実に挿入されていないと、飛行時の振動等で抜けて、墜落の危険があります。

⚠注意

GY520 に接続するサーボのタイプに合わせて必ずモードを設定する。（サーボ選択機能、p.24）

■ **GY520** の場合、デジタル (1520μS および 760μS) サーボおよびアナログサーボに対応します。ただし、サーボのタイプに合わせてモード選択が必要です。異なったモードで動作させた場合、正常に動作できなかったり、サーボ破損の恐れがあります。

初期設定

　リンケージ調整を行う前に、下記の「**GY520** の初期設定」、「ジャイロ感度の初期設定」および「送信機側の設定確認」に従って、設定および確認を行います。

GY520 の初期設定

　次の **GY520** の動作パラメーターをあらかじめ設定しておきます。設定方法は「**GY520** 動作パラメーターの設定」(p.23)の項目を参照してください。

[サーボ選択]

● **GY520** に接続するサーボのタイプに合わせてモードを選択します。

BLS254/S9254/S9257/S9253 を使用する場合はデジタル 1520μS モードを、BLS251/S9256/S9251 を使用する場合はデジタル 760μS モードを、アナログサーボを使用する場合はアナログサーボモードを選択します。

[F3C/3D モード設定]

●きめ細かなラダー操作を必要とする場合は F3C モードを、ラダースティック操作をより敏感に反応させたい場合は 3D モードを選択します。

[レスポンス設定]

● 3D アクロ機や小型ヘリの場合は高速モードに、大型スケール機やテール重量の重い機体は低速モードに設定することにより制御が最適化されます。なお、飛行させながら最適値を選択してください。

搭載／調整

ジャイロ感度の初期設定（仮設定）

　ジャイロ感度の設定は送信機側で行います。設定方法は「ジャイロ感度の設定」（p.28）の項目をご参照ください。

ホバリング時と上空時の設定をとりあえず下記の値に設定します。

●ホバリング時：70%（AVC、NOR とも）

●上空飛行時　：40%（AVC、NOR とも）

送信機側の設定確認

AVCS モード時の送信機側の設定を確認します。ここでは、ニュートラルズレを起こすような設定がされていないことをチェックします。

[送信機側の設定]

●ピッチ→ラダーミキシングは INH にします。

●ホバリング及び上空のラダートリムを全て同じ位置にします。

●ラダーの舵角設定は全てのコンディションで 100% とします。

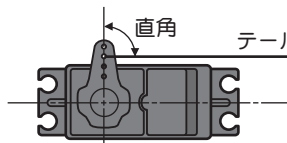
● T14MZ 等のコンディションディレー機能も INH にします。

AVCS モード時のニュートラルズレの確認は、**GY520** の LED で確認できます。紫の低速点滅時はニュートラルズレの状態です。

リンケージ調整

下記の方法でリンケージ調整を行います。

※初期のリンケージはノーマルモードで行ってください。この場合、機械的に調整を行い、送信機でのトリム調整はできるだけ少なくしてください。

ラダーサーボリンケージの確認

●ラダーニュートラル位置で、サーボホーンとコントロールロッドが直角になる位置にリンケージする。

●サーボホーンの長さは機体メーカーの指示を基準に設定します。

ラダースティックを左右に操作してみて、テールローターの動作方向を確認します。逆に動作する場合は送信機のリバース機能で方向を合せます。

ジャイロ動作方向の確認

ヘリの機首を右に動かしたとき、ラダーサーボが左方向への動作になっていればジャイロの動作方向は合っています。

●ラダーサーボが逆に動作する場合は、**GY520** のリバース設定 (P.24) で方向を切替えます。

⚠注意

ジャイロの動作方向は必ずチェックする。

■動作方向が逆の状態で飛行させようとすると、機体が一定方向に激しく回転することになり、大変危険な状態に陥ります。

リミット設定

GY520 のリミット設定機能により、ラダーサーボ両方向の動作リミット位置を設定し、サーボ動作時にリンケージが突き当たらないように調整します。

●調整方法は **GY520** のリミット設定 （P.25）を参照してください。

※飛行時は、この設定角以上にサーボは動作せず、リンケージを保護します。ただし、設定を下げ過ぎると、ジャイロの性能に影響を与えます。

飛行調整

1 切替スイッチが AVCS モードの状態で、送信機、受信機の順に電源を on にする。これで、**GY520** が初期化されると同時に、AVCS モード時の基準データ（ラダーのニュートラル）が読み込まれます。

- **GY520** の LED が赤の点灯になるまで（約 5 秒間）は、機体及びラダースティックを動かさないでください。

2 ノーマルモードでホバリングを行い、ラダーのニュートラル調整を行う。

- AVCS モードではラダーニュートラルを自動的に取ってしまうため、リンケージのズレが確認できません。最初はノーマルモードでラダーニュートラル調整を行います。
- ラダーサーボのニュートラル位置が大きくズレる場合は、リンケージをやり直します。（ズレはできるだけ小さくしてください）

3 ノーマルモードでラダーニュートラル調整が終了後、そのトリム位置を、下記の方法で、AVCS モード側に記憶更新させる。AVCS モードではこの記憶されたデータが、ニュートラル基準となります。ラダートリムを動かしたときは、常に記憶更新を行うことを忘れないでください。

- 切替スイッチが AVCS モードの状態で電源を入れ直すか、または、ノーマル、AVCS モード切替スイッチを 1 秒以内で 3 回動かし、AVCS モード側にします。この時点のラダースティックの位置がジャイロに記憶されます。

4 ホバリング及び上空でハンチングが出ない感度にそれぞれ設定する。

- **GY520** は非常に高速応答をするため、ハンチングが出にくくなっ

ています。感度調整は、ピルエットやストールターンの止まり具合等で、ラダーの抑えを見ながら調整を行ってください。

5 ホバリング及び上空の舵の利き具合は、送信機側の、D/R又は AFR 機能を使って調整する。

ここまでで基本的な調整は終わりです。

ピルエットスピードについて；

ヘリのピルエットスピードは、ラダーコントロール量に従い完全にコントロールされます。ラダー操作量 100% のとき、F3C モードでは、約 450deg/sec（100% ジャイロ感度時)、3D モードでは、720deg/sec に設定されています。また F3C モードでは、ホバリングと上空飛行のピルエットスピードが自動的に変化する(ジャイロ感度が低くなるほどピルエットスピードが速くなる)ように設定されています。

ジャイロセンサのダイナミックレンジ(制御可能範囲)は、約 800deg/sec に調整されています。従ってこのダイナミックレンジを越えるラダー操作量を入れると、ジャイロは制御範囲を超えて、ヘリはフルピッチ状態となり、超高速のピルエット動作になります。特に 3D モードはピルエットスピードが高速に設定されているため、ラダー操作量が 110% を超えるとこの状態に入りますので注意をお願いします。

ラダー操作量は、送信機の AFR、DR、END POINT（ATV）機能で設定できます。

機能説明

GY520 動作パラメータの設定

GY520 の動作パラメータの設定は、通常の動作モードから設定モードに切り替えてから行います。設定項目は全部で 6 項目あります。

[設定モードへの切替]

● GY520 のプッシュスイッチを約 3 秒間（LED が一瞬紫色に点灯するまで）押し続けます。下記の設定モードに切り替わります。

●設定モード

（パラメータ）	（セッティング状態）	（LED 表示）
①サーボ選択	デジタル 1520μS サーボ*	青 1 回点滅
	デジタル 760μS サーボ	赤 1 回点滅
	アナログサーボ	紫 1 回点滅
②リバース設定	ノーマル*	青 2 回点滅
	リバース	赤 2 回点滅
③リミット設定	（サーボ動作のリミット設定）	赤 3 回点滅**
④ F3C/3D モード設定	F3C モード*	青 4 回点滅
	3D モード	赤 4 回点滅
⑤レスポンス設定	標準*	青 5 回点滅
	高速	赤 5 回点滅
	低速	紫 5 回点滅
⑥データリセット	（①～⑤の設定をリセット）	青 6 回点滅

* 初期設定の状態を示します。
** リミット設定の LED 表示色はスティック位置により異なります。

[設定項目の移動]

●プッシュスイッチを約 2 秒間（LED が一瞬紫色に点灯するまで）押します。設定項目が切り替わります。

①サーボ選択　　　　　　　　　［LED 1 回点滅］

ジャイロに接続されるサーボのタイプに合わせてモードを選択します。接続するサーボは弊社製ジャイロ専用サーボを使用してください。

●3 種類のサーボタイプに対応します。
●デジタル 760μS サーボの使用が最もジャイロのパフォーマンスを引き出せます。

⚠注意

GY520 に接続するサーボタイプに合わせて必ずモードを設定する。

■異なったモードで動作させた場合、正常に動作できなかったり、サーボ破損の恐れがあります。

セッティング状態	LED 状態	サーボタイプの選択方法
デジタル 1520μS サーボ*	青 1 回点滅	1. プッシュスイッチを短く押して高速点滅状態とします。（高速点滅状態は約 1 秒間で解除されます。） 2. 高速点滅状態で、更にプッシュスイッチを短く押すと設定が切り替わります。
デジタル 760μS サーボ	赤 1 回点滅	
アナログサーボ	紫 1 回点滅	

*印は初期設定の状態を示します。

対応サーボ：

●デジタル 1520μS サーボ：BLS254, S9254, S9257, BLS257, S9253
●デジタル 760μS サーボ：BLS251, S9256, S9251
●アナログサーボ：アナログサーボ全般

②リバース設定　　　　　　　　［LED 2 回点滅］

ジャイロの動作方向を設定します。機首が右に向いたときは補正舵は左となり、機首が左に向いたときは補正舵が右となるように設定します。

警告

ジャイロの動作方向は必ずチェックする。

■動作方向が逆の状態で飛行させようとすると、機体が一定方向に激しく回転することになり、大変危険な状態に陥ります。

セッティング状態	LED 状態	ジャイロ動作方向の変更方法
ノーマル＊	青 2 回点滅	1. プッシュスイッチを短く押して高速点滅状態とします。（高速点滅状態は約 1 秒間で解除されます。） 2. 高速点滅状態で、更にプッシュスイッチを短く押すと設定が変更されます。
リバース	赤 2 回点滅	

＊印は初期設定の状態を示します。

③リミット設定　　［LED 3 回点滅］

ラダーサーボの両方向の動作リミット角度を設定します。機体に実装後に調整を行います。

LED 状態	サーボ動作のリミット設定方法
青 3 回点滅	1. プッシュスイッチを短く押すと、LED は高速点滅状態となり、リミット設定モードになります。サーボは記憶されている片側のリミット位置まで動作します。調整を行う場合、ラダースティックを左右に動かし、サーボの振れ角を増減します。リンケージロッドが干渉しない位置にした状態で、プッシュスイッチを短く 1 回押します。その位置が記憶され、LED が一瞬紫表示となります。 設定が完了すると、サーボはもう一方の記憶されているリミット位置に移動します。 2. 上記の設定と同様に、もう一方のリミット位置の設定を行ってください。 設定が完了すると、LED は 3 回点滅状態となります。 この状態でラダースティックを動かし、リミット位置が正常かどうかを確認をしてください（サーボの動作角はスティックの動きに対して 1.5 倍されて動きます）。もしずれている場合は、プッシュスイッチを短く押して、最初から設定をやり直してください。

注意：

●リミット位置を狭く設定するとジャイロ動作に影響を与えるため、リミット位置を初期値の 50%(210μS，約 20 度) 以下に設定しようとした場合、LED 表示色が赤となり設定できないようになっています。LED 表示が青の位置でのみリミット設定が可能です。

●最初にリミット位置の設定を行う場合、ラダーリンケージを保護するため、リンケージロッドはホーンから外して調整を行ってください。

④ F3C/ 3D モード設定　［LED 4 回点滅 ］

ジャイロの動作モード（フライトモード）を設定します。F3C モードはきめ細かなラダー操作を必要とする場合に設定します。一方、3D モードはラダースティック操作がより敏感に反応するモードです。

セッティング状態	LED 状態	フライトモードの変更方法
F3C モード *	青 4 回点滅	1. プッシュスイッチを短く押して、高速点滅状態とします。（高速点滅状態は約 1 秒間で解除されます。） 2. 高速点滅状態で、更にプッシュスイッチを短く押すと設定が変更されます。
3D モード	赤 4 回点滅	

*印は初期設定の状態を示します。

⑤レスポンス設定　［LED 5 回点滅 ］

ヘリコプタのテールレスポンスの設定を行います。一般に 3D アクロ機や小型ヘリのテールレスポンスは高速です。反面､大型スケール機、テール重量の重いヘリなどは、テールレスポンスは遅くなります。レスポンス設定は、ジャイロ制御をヘリのテールレスポンスと合わせ込むことにより制御を最適化します。

● 3 段階の設定が可能。飛行調整にて最適値を選択します。

セッティング状態	LED 状態	レスポンス設定変更方法
標準 *	青 5 回点滅	1. プッシュスイッチを短く押して、高速点滅状態とします。（高速点滅状態は約 1 秒間で解除されます。） 2. 高速点滅状態で、更にプッシュスイッチを短く押すと設定が切り替わります。
高速	赤 5 回点滅	
低速	紫 5 回点滅	

*印は初期設定の状態を示します。

⑥データリセット　　[LED 6 回点滅]

ジャイロの設定状態を初期状態に戻すことができます。データリセット後は、再度各パラメータの設定を行ってください。

LED 状態	リセット方法
青 6 回点滅	1. プッシュスイッチを短く押します。LED は高速点滅状態になります。（高速点滅状態は約 1 秒間で解除されます。） 2. 高速点滅状態で、プッシュスイッチを短く 3 回押します。LED 表示が一瞬紫色となり、データが初期化されます。

初期状態は以下のとおりです。

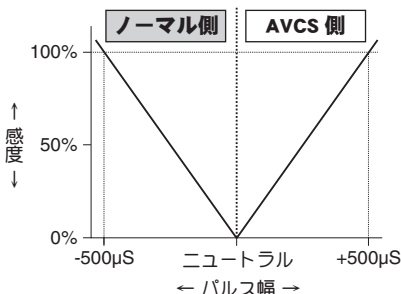
パラメータ	初期状態
①サーボ選択	デジタル 1520μS
②リバース設定	ノーマル
③リミット設定	右、左　420μS
④ F3C/ 3D モード	F3C モード
⑤レスポンス設定	標準

リセット後は、自動的に「**①サーボ選択**」の項目に移ります。

●パラメータ設定を終了し、通常の動作モードに戻る場合は、受信機・ジャイロ電源を入れ直してください。

ジャイロ感度の設定

GY520 のジャイロ感度と送信機側のジャイロ感度設定チャンネルのパルス幅の関係は下図のとおりです。

ニュートラル位置で感度はゼロとなり、＋パルス幅側でAVCS モード、－パルス側でノーマルモードとなります。パルス変化幅が 500μS 時で感度は 100% となります。

● ジャイロ感度設定機能を持った最新の弊社製送信機の場合、AVCS／ノーマルモードの設定および感度設定が容易に行えます。

なお、ジャイロ感度設定機能を持たない送信機の場合、空きのスイッチチャンネルに感度設定コネクタを接続し、感度設定はそのチャンネルのエンドポイント（ATV）機能により行います。エンドポイント量 100% で感度は約 100% となります。（弊社製送信機の場合）

● 最適な感度は、ヘリのテールがハンチング（反復運動）を開始する寸前の位置です。実際の飛行で調整します。

感度の目安は、90 クラスヘリで、ホバリング時 70 ～ 100%、アイドルアップ時 30 ～ 60% 程度です。

小型ヘリの場合、一般にローター回転数が高く、テール感度が高いため、ジャイロの最適感度は低めのセッティングになります。

ご使用の送信機によって感度調整方法が異なります。以降の設定例を参考にしてください。

T14MZ/T12Z/T12FG 送信機を使用する場合

ジャイロミキシングで、使用しているコンディション毎に感度およびモードを設定します。

●フライトコンディション毎に 3 つ迄感度が設定できます。

[送信機側の設定]

1 エンドポイント (ATV) 機能の設定画面で、ジャイロ (Gyro) の両方向のレートを 100% に設定する。

2 ジャイロミキシングの設定画面を呼び出し、コンディション毎に感度およびモードを設定する。

(設定例)

ホバリング時は 70% (AVC、NOR とも)、上空時は 40% (AVC、NOR とも) を目安に調整してください。

下記設定例は、ノーマルコンディションで、AVCS70% (レート 1)、NOR70% (レート 2) を SW-A で切り替えて使用する場合を示します。

T14MZ の場合

●現在のコンディションで使用したい数だけ機能を有効にする。

●2 つ以上の感度を使用する場合、各レートの切替スイッチの選択および ON 方向の設定を行う。

(ノーマルコンディション画面)

●ジャイロタイプは "GY" を選択する。

●モードの選択 (AVCS または NOR) および感度の調整

機能説明

T12Z の場合

●現在のコンディションで使用したい数だけ機能を有効にする。
（下図はレート 1 および 2 画面）
2 つ以上の感度を使用する場合、各レート画面で切替スイッチの選択および ON 方向の設定を行う。

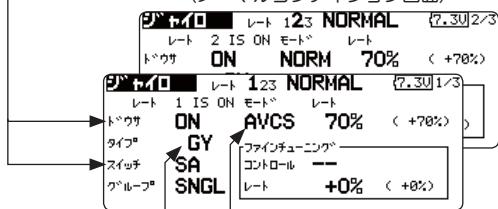
（ノーマルコンディション画面）

●ジャイロタイプは "GY" を選択する。

●モードの選択（AVCS または NOR）および感度の調整

T12FG の場合

●現在のコンディションで使用したい数だけ機能を有効にする。
（下図はレート 1 および 2 画面）
2 つ以上の感度を使用する場合、各レート画面で切替スイッチの選択および ON 方向の設定を行う。

（ノーマルコンディション画面）

●ジャイロタイプは "GY" を選択する。

●モードの選択（AVCS または NOR）および感度の調整

T10C/T9CS/T7C 送信機を使用する場合

ジャイロミキシングを使用して、コンディション毎の感度を設定します。

[送信機側の設定]

1 エンドポイント（END POINT）機能の設定画面で、5ch（ジャイロ感度）の両方向のレートを 100% に設定する。

2 ジャイロミキシングの設定画面を呼び出し、コンディション毎の感度を設定する。

（設定例）

ホバリング時は 70%（AVC、NOR とも）、上空時は 40%（AVC、NOR とも）を目安に調整してください。

下記設定例は、ノーマルコンディションを AVCS70%、その他のコンディションを AVCS40% に設定する場合を示します。

機能説明

●ジャイロモードを "GY" に設定する。

●機能を "ACT" にする。

●スイッチの選択は "Cond." を選択する。

●各コンディションのモード（AVC または NOR）および感度の設定

T7C の場合

●機能を "ON" にする。

●ジャイロモードを "GY" に設定する。

●スイッチの選択は "E" を選択する。

●各コンディションのモード（AVC または NOR）および感度の設定

参考：（T10C/T9CS/T7C の場合）

初期設定時、ノーマルモードと AVCS モードのニュートラルを合わせる場合は、2 ポジションスイッチを選択すると良いでしょう。設定後、上記の例のように、コンディション切替スイッチを選択します。

T6EX 送信機を使用する場合

ジャイロミキシングを使用して、感度切替スイッチの各方向の感度を設定します。

[送信機側の設定]

1 エンドポイント(EPA)機能の設定画面で、5ch(ジャイロ感度)の両方向のレートを 100% に設定する。

2 ジャイロミキシング(GYRO)の設定画面を呼び出し、スイッチ各方向の感度を設定する。

(設定例)

ホバリング時は 70% (AVC、NOR とも)、上空時は 40% (AVC、NOR とも) を目安に調整してください。

下記設定例は、スイッチ上側を AVCS70%、スイッチ下側をノーマル 70% に設定する場合を示します。

T6EX の場合

(スイッチ上側)　(スイッチ下側)

●機能を "ON" にする。

●スイッチ各方向のモード (AVC または NOR) および感度の設定

送信機側 レート設定	-100%	～	0%	～	+100%
GY520 動作モード	ノーマル モード			AVCS モード	
ジャイロ感度	100%	～	0%	～	100%

T9Z（ワールドチャンピオンモデル）送信機の場合

　ジャイロセンスミキシング（GYRO SENSE）機能で、使用しているコンディション毎のモードおよび感度を設定します。

●フライトコンディション毎に、2つの感度を使用することができます。

[送信機側の設定]

1 ATV 機能の設定画面で、5ch（GYR）の両方向のレートを100% に設定する。

2 ジャイロセンスミキシングの設定画面を呼び出す。

3 "DUAL" モード（DUO）を選択する。

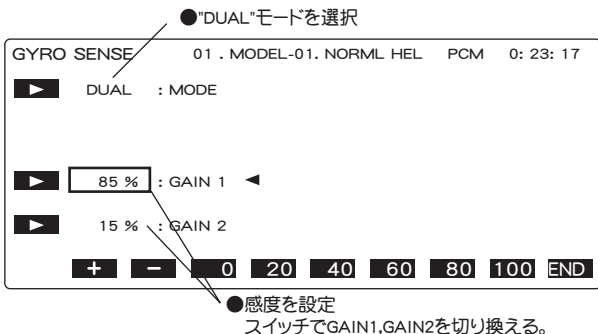
4 "GAIN1"、"GAIN2" のレートを調整して感度を設定する。

＊ 2 ～ 4 項については次のページの設定例を参考にしてください。

[送信機側のレート設定と感度および動作モードの関係]

機能説明

(設定例)

下記の設定例は、ノーマルコンディションでAVCS70% (GAIN1) 、ノーマル70% (GAIN2) のモード・感度をスイッチで切り替えて使用する場合を示します。

ホバリング時と上空時の各フライトコンディションの設定は下記の値を目安にして調整してください。(AVCSとノーマルモードの感度をスイッチで切り換えて使用する場合の例)

GAIN1,GAIN2の設定値は、50%より上側でAVCSモード、下側でノーマルモードの設定となります。

機能説明

専用ミキシングを持たない送信機の場合

GY ジャイロ用の専用ミキシングを持たない送信機の場合は、空きのスイッチチャンネルを使用して感度の設定を行います。対応するチャンネルに GY520 のジャイロ感度入力を接続します。

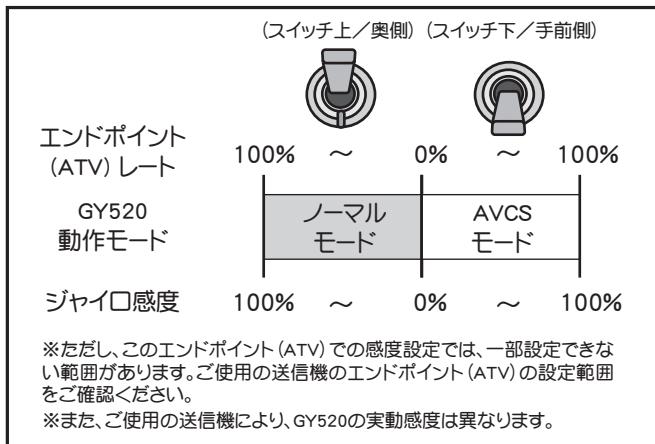
エンドポイント（ATV）機能（舵角調整機能）で AVCS 側およびノーマル側の感度を調整します。

[送信機側の設定]

1 エンドポイント（ATV）機能を呼び出す。

2 感度設定チャンネルのレートを調整して感度を設定する。

※ただし、このエンドポイント（ATV）での感度設定では、一部設定できない範囲があります。ご使用の送信機のエンドポイント（ATV）の設定範囲をご確認ください。
※また、ご使用の送信機により、GY520の実動感度は異なります。

（設定例）

ホバリング時は 70%（AVC、NOR とも）、上空時は 40%（AVC、NOR とも）を目安に調整してください。

仕様

※仕様・規格は予告なく変更することがあります。

GY520 規格

模型ヘリコプター用ヨー軸制御用レートジャイロ

●制御方式　：アドバンスト PID 制御
●センサー　：MEMS 振動ジャイロセンサー
●角度範囲　：± 800 度 /sec
●動作電圧範囲　：D.C 3.8V 〜 6.0V
●消費電流　：40mA（サーボ無し）
●動作温度範囲　：-10 〜 +45℃
●外形寸法　：20.7×20.7×10mm
●重量　：6.9g（本体）

（推奨ジャイロ用サーボ規格）

S9254 規格

ジャイロ専用デジタルサーボ（**1520μS** ニュートラル）

●外形寸法　：40.0×20.0×36.6mm
●重量　：49.0g
●動作スピード　：0.06sec/60°（4.8V 時）
●出力トルク　：3.4kg·cm（4.8V 時）

BLS254 規格

ジャイロ専用デジタルサーボ（**1500μS** ニュートラル）、ブラシレス

●外形寸法　：40.0×20.0×36.8mm
●重量　：51g
●動作スピード　：0.06sec/60°（4.8V 時）
●出力トルク　：3.8kg·cm（4.8V 時）

S9257 規格

EP ヘリ用ジャイロ専用デジタルサーボ（**1520μS** ニュートラル）

●外形寸法　：35.5x15.0x28.6mm
●重量　：26.0g
●動作スピード　：0.08sec/60°（4.8V 時）
●出力トルク　：2.0kg·cm（4.8V 時）

BLS257 規格

EP ヘリ用ジャイロ専用デジタルサーボ（**1520μS** ニュートラル）、ブラシレス

●外形寸法　：35.5x15.0x28.6mm
●重量　：26.0g
●動作スピード　：0.07sec/60°（4.8V 時）
●出力トルク　：2.6kg·cm（4.8V 時）

S9256 規格

ジャイロ専用デジタルサーボ（**760μS** ニュートラル）

●外形寸法　：40.0x20.0x36.6mm
●重量　：57g
●動作スピード　：0.06sec/60°（4.8V 時）
●出力トルク　：3.4kg·cm（4.8V 時）

BLS251 規格

ジャイロ専用デジタルサーボ（**760μS** ニュートラル）、ブラシレス

●外形寸法　：40.0x20.0x36.8mm
●重量　：61g
●動作スピード　：0.06sec/60°（4.8V 時）
●出力トルク　：3.8kg·cm（4.8V 時）

修理を依頼されるときは

　修理を依頼される前に、もう一度この取扱説明書をお読みになって、チェックしていただき、なお異常のあるときは、下記の弊社ラジコンサービスセンターまで修理依頼してください。

修理の時に必要な情報

　トラブルの状況をできるだけ詳しく書いて修理品と一緒にお送りください。

●症状（トラブル時の状況も含めて）
●使用プロポ（送信機、受信機、サーボの型番）
●搭載機体（機体名、搭載状況）
●お送りいただいた修理品の型番及び個数
●ご住所、お名前、電話番号

ラジコンサービスセンター

　修理・アフターサービス、プロポに関するお問い合わせは弊社ラジコンサービスセンターへどうぞ。

受付時間：9:00 〜 12:00・13:00 〜 17:00（土・日・祝日・弊社休日を除く）

　修理、アフターサービスをお急ぎの方は無線機器ラジコンサービスまたは関西地区ラジコンサービスセンターへお送りください。

●双葉電子工業 ㈱　無線機器ラジコンサービス
〒 299-4395　千葉県長生郡長生村藪塚 1080
TEL.(0475)32-4395

●双葉電子工業 ㈱　関西地区ラジコンサービスセンター
〒 577-0016　大阪府東大阪市長田西 3-4-27
TEL.(06)6746-7163

●双葉電子工業 ㈱　九州地区ラジコンサービスセンター
〒 839-0811　福岡県久留米市山川神代 1-9-21
TEL.(0942)43-4419

双葉電子工業株式会社　ラジコン営業
〒 261-8555 千葉市美浜区中瀬 1-3 幕張テクノガーデン B 棟 6F　　TEL.(043)296-5118

RATE GYRO

760/1520µs System

AVCS Active Angular Velocity Control System